



TITLE:

霊長類の歩行のメカニクスに関する研究:とくに歩行中の足底力の分析を中心にして(III 共同利用研究 2.研究成果)

AUTHOR(S):

木村, 賛

CITATION:

木村, 賛. 霊長類の歩行のメカニクスに関する研究:とくに歩行中の足底力の分析を中心にして(III 共同利用研究 2.研究成果). 霊長類研究所年報 1975, 4: 34-35

ISSUE DATE:

1975-01-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/162588>

RIGHT:

をおこなった。'74年2・3月に香春町により害獣駆除の目的で捕獲がなされた際、捕獲された個体の身体測定をし、未捕獲個体については令構成と捕獲された後の遊動の調査をおこなった。調査は'73年4月から'74年3月にかけて、合計48日間の群れ追跡によりおこなわれた。調査期間中7回はど群れの個体数をカウントすることができた。そのうち最大数を示した6月21日の例は、A♂8・YA♂3・A♀30・4才12・3才14・2才12・1才5・baby 15、合計102頭であり、'71年1月以来安定した数を示している。

遊動は自然林の分布と重なったパターンを示し、その行動域(4.2km²)内で、高崎山と同様に特定の泊り場を集中して利用していた。春における遊動はモウソウチクの林の分布と良い一致をみ、6・7月はビワ、秋はカキ・ムクなどの果実にひかれた遊動がみられた。また、利用度の高い泊り場は自然林内に多く、植生調査の結果餌

となる樹木の豊富なところであった。香春岳群の特徴ある遊動は、香春岳内に残存する少ない自然林を基盤に各季節で量も多く嗜好度の高い餌を有効に利用した結果と思われる。捕獲された個体は、A♂3・A♀23・4才2・3才11・2才6・baby8で、その体重は12.3・8.2・6.3・4.7・3.3・2.1kgであった。

香春岳周辺の呼野・平尾台地区、福岡県那珂川町の背振山系において、群れの存在確認のため聞きこみ調査と痕跡調査をおこなった。呼野周辺では群れの存在はなくハナレザルが各地で確認された。そのなかには3匹程のグループ、あるいはメスのハナレザルの情報があつた。背振山の福岡県側において2群の存在が確認され、佐賀県側の1群を含めて、これまで1群であるといわれていた背振山系には、少なくとも3群が生息していることが明らかとなった。

設定課題 2. 霊長類の運動様式に関する研究—ホミニゼーションの観点から

霊長類の歩行のメカニクスに関する研究—とくに歩行中の四肢の関節運動と筋活動の分析を中心にして¹⁾

石田 英実(京大・理)

この研究は人類学的視点、すなわちヒトの直立二足歩行様式の進化史を探ろうとする観点よりなされたものである。ヒトの歩行の前段階として腕渡り(ブラキエーション)があつたとする考え方を考慮し、実験材料は腕渡りをおこなうチンパンジー、クモザル(各1頭)、および腕渡りをおこなわないニホンザル(3頭)をもちいた。

上記3種の霊長類に歩行を実験的におこなわせ、高速映画撮影法、筋電図法をもちいて、歩行中の四肢関節運動、筋活動を分析した。結果についてとくに興味ある点を記すと、まずチンパンジー、クモザルの二足歩行中のスタンス期後半部において、膝関節が固定もしくはわずかではあるが伸展し、同時に大腿伸筋と下腿屈筋に強い同期的活動がみられる。ニホンザルではこのスタンス期後半部において、膝関節は着地後の急激な屈曲に加えさらに屈曲をつづける。大腿伸筋の活動は相対的に弱く、大腿屈筋と下腿屈筋の同期的な強い活動が目立つ。

上のチンパンジー、クモザルとニホンザルにみられるスタンス期後半部の相違は、歩行の推進力を得る蹴り出しの機構の相違に起因するのではないかと考えられる。

¹⁾ 木村賛(帝京大・医)・岡田守彦(霊長研)との共同研究。岡田守彦・木村賛・石田英実：サル類の歩行運動の比較生機構学的分析。第18回プリマーテス研究会。

すなわち、チンパンジー、クモザルでは膝関節の固定もしくは伸展を伴う足部足底屈により推力を得ることが特徴のようである。

このチンパンジー、クモザルの特徴はヒトに類似した傾向を示しており、このことはヒトの歩行の前段階を考察する上で、チンパンジー、クモザルがどのようにしてこの特徴をもつに至ったかを考慮する必要性を示しているものと考えられる。

なお、この研究の要旨はきたる第5回国際霊長類学会シンポジウムにて発表の予定。〔本研究は設定課題1に申請、採択されたものであるが、研究内容から設定課題2に編入した—出版委員会〕

霊長類の歩行のメカニクスに関する研究—とくに歩行中の足底力の分析を中心にして²⁾

木村 賛(帝京大・医)

霊長類の歩行のメカニズムを調べるため、石田(京大・理)、岡田(霊長研)との共同実験を行なった。実験方法は足底力計による足底力の記録、筋電図記録、16mm映画撮影である。ここでは主として足底力の分析結果について述べる。実験動物はニホンザル3頭、クモザル1頭、チンパンジー1頭の計5頭である。これらを二足及び四足で歩かせた。ニホンザル及びチンパンジーには事

²⁾ 石田英実(京大・理)・岡田守彦(霊長研)との共同研究。木村賛・石田英実・岡田守彦：サル二足歩行の生物力学的研究。第27回日本人類学会日本民族学会連合大会。木村賛：ヒトとサルの二足歩行の比較。第4回歩行と人工の足研究会。

前に二足歩行の訓練がほどこしてある。これらの歩行とヒト及びイスの歩行について筆者らが観察した結果とを比較検討した。

霊長類の二足歩行には種ないし生活様式によると思われる差異が認められる。ニホンザルの歩行は垂直方向分力が一峰性であることが多く歩調が大きい。これらは一見ヒトの走行に似ており、片足で安定して立つことのないうまい歩き方を示している。クモザルとチンパンジーはヒト歩行と同じ二峰性の垂直分力を持つが、後方へのけり出し分力は多峰性で、なめらかな運動を示さない。これらの差異は二足ないし一足による体の支持の動的安定性と関連し、種ないし生活様式の差による安定性への適応の差を示すと考えられる。ただし3頭のニホンザルには個体差がかなりみられる。今後同一種における実験個体数を増すことと、種の数を増すことが必要である。

四足歩行においては富田が指摘したごとく霊長類は他の四足獣とは前後肢の荷重分布が異なる。三分力ともに前肢より後肢が大きい。前後方向分力において前肢は主に制動をなし、後肢は主にけり出しの力を出している。これらは霊長類の前後肢の機能分化が進んでいることを示すと考えられる。

霊長類下肢骨格筋の筋線維構成に関する研究¹⁾

猪口清一郎 (昭和大・医)

霊長類上肢骨格筋の筋線維構成に関する研究¹⁾

岩本壮太郎 (同上)

サルの骨格筋の組織構成をヒトのそれと比較検討するために、カニクイザルの長内転筋、縫工筋、薄筋、上腕二頭筋、胸鎖乳突筋及び腹直筋各10側の筋腹横断面につ

いて、組織構成比、筋線維数及び筋線維径を調べた。

断面における筋線維と結合組織との面積比を見ると、筋線維比は81.2% (胸鎖乳突筋) から75% (縫工筋、薄筋) の間にあり、これを腹直筋についてのヒトの観察例と比較すると、その最盛期 (18~19才、20才代) よりも低い。

横断面における筋線維総数は検査例中、上腕二頭筋 (平均: 103,009) が最も多く、他は32,000~33,000 (胸鎖乳突筋、腹直筋、長内転筋、薄筋) からそれ以下である。而して、各筋についてその最高値と最低値の比から見た変異の巾は上腕二頭筋が最も大である。また、ヒトの対応する筋と比較すると各筋共ヒトよりも著しく少なく、サルの平均値はヒトのそれよりも腹直筋及び上腕二頭筋では $\frac{1}{2}$ 、胸鎖乳突筋では $\frac{1}{3}$ 、長内転筋では $\frac{1}{4}$ 、縫工筋では $\frac{1}{5}$ であり、下肢でその差が大なる事が認められる。

1mm²中の筋線維数をヒトの対応する筋と比較すると、各筋共1mm²中の筋線維数はサルの方が大であり、比較した筋の中で長内転筋及び縫工筋では上腕二頭筋及び胸鎖乳突筋にくらべてヒトとの差が著しく大である。

筋線維の直径をヒトの対応筋と比較するに、上腕二頭筋では各々28 μ 前後で略々相等しいが、胸鎖乳突筋及び長内転筋ではサルの方がヒトよりも小であり、特に後者ではその差が著しい。また、腹直筋についてもヒトの最盛期 (20才代) のそれよりもサルの方が小である。

以上要約するにサルの骨格筋は一般にヒトにおけるよりも結合組織成分が多く含まれるが、筋線維についてはヒトよりも断面中の総数は少なく1mm²中の筋線維数は多くかつ筋線維径は小であり、この傾向は特に下肢筋で著しいと云う事ができる。

設定課題 3. 霊長類の生理的適応に関する研究

霊長類の発汗機能に関する比較生理学的研究²⁾

中山昭雄 (名大・医)³⁾

堀 哲朗 (熊本大・体質医研)

只木英子 (金城学院大・家政)

原田温子 (熊本大・体質医研)

この研究は昭和48年5月、7月、8月に日本ザル3匹 (高崎12, 78, 78 old) とカニクイザル1匹について行った。

¹⁾ 同研究者は共同して研究し、一つの報告書にまとめた。

²⁾ 登倉尋実 (霊長研)・鈴木正利 (名大・医)・西尾晃 (国立衛生試験) との共同研究。

³⁾ 現在の所属: 阪大・医

1) 日本ザルの発汗について

一般体表面の発汗は室温40℃においてもほとんど増加しない。しかし皮膚 (胸、背、大腿) を局所的に加温すると、皮膚温38℃以上で2~3分の潜時で汗滴が出現するのを和田・高垣法で認めた。

手掌面は室温29℃でも発汗している。この発汗は下肢に加えた電気刺激によっては増加しなかったが、室温を上昇させると、それに比例して増加した。しかしこのとき手掌皮膚温も上昇した。

2) 視床下部加温冷却の効果

あらかじめ3本の熱極を視床前野領域に慢性的に植込んだサルについて、室温17, 26, 31℃において視床下部を加温冷却し、代謝と皮膚温変化を観察した。一般に加